UNIVERSITÉ DE PARIS V
FACULTÉ DE MÉDECINE COCHIN PORT-ROYAL

No 141

Année 1973

THESE

Pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Michel CHAUVEAU

Né le 30 décembre 1946 à Paris (14ème)

Présentée et soutenue publiquement le 1973

Séquestration pulmonaire atypique.
A propos d'une observation avec anomalies vasculaires complexes.

Président : Monsieur G. BROUET, Professeur

UNIVERSITÉ DE PARIS V
FACULTÉ DE MÉDECINE COCHIN PORT-ROYAL

Année 1973 N°

THESE

Pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par

Michel CHAUVEAU

Né le 30 décembre 1946 à Paris (14ème)

Présentée et soutenue publiquement le 1973

Séquestration pulmonaire atypique.
A propos d'une observation avec anomalies vasculaires complexes.

Président : Monsieur G. BROUET, Professeur

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A MES PARENTS,

A TOUTE MA FAMILLE,

A MES AMIS.

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A notre Président de Thèse
Monsieur le Professeur G. BROUET
Professeur de clinique pneumo-phtisiologique à
l'Hôpital LAENNEC

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter
la présidence de cette thèse.
Qu'il trouve ici l'expression de notre
reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Agrégé F. LIOT
Chef de Service Adjoint du Laboratoire Central
d'Explorations fonctionnelles de l'Hôpital COCHIN.

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et guidé dans sa réalisation ; et pour le remercier de l'enseignement qu'il nous a prodigué.

La séquestration pulmonaire est une affection connue depuis longtemps (la première description anatomo-clinique en a été faite par MULLER en 1928) et, bien qu'il s'agisse d'une maladie assez peu fréquente (on comptait en 1970 un peu plus de 300 cas dans la littérature mondiale) les cas typiques isolés cessent désormais d'être rapportés.

Par contre, sont souvent publiées sous l'étiquette "séquestration pulmonaire atypique" des malformations qui s'apparentent aux séquestrations mais s'en distinguent par certaines particularités anatomiques variables et qui n'entrent pas dans un cadre nosologique précis.

C'est l'observation d'un de ces cas que nous présentons dont l'intérêt est de soulever des problèmes diagnostiques, physiopathologiques, nosologiques et thérapeutiques.

OBSERVATION

Monsieur AMR... Mohamed, 35 ans, entre dans le Service du Professeur BROUET, à l'Hôpital COCHIN, le 4 septembre 1964, par la voie des urgences pour une hémoptysie abondante (estimée à trois quarts de litre). L'examen à l'entrée ne montre qu'une petite diminution du murmure vésiculaire et quelques râles à la base droite. La température est de 37,7° C. La pression artérielle de 14/8. Le reste de l'examen est normal.

Il s'agit d'un Algérien en France depuis 1956 ; ouvrier spécialisé travaillant sur machine. Aucun antécédent pathologique si ce n'est une hémoptysie en 1956, alors qu'il était hospitalisé à SAINT-ANTOINE pour une grippe asiatique.

En juin 1964, une radiographie thoracique faite à titre systématique avait été jugée normale. Il n'y a pas d'altération récente de l'état général. Le malade fume deux cigarettes et boit un demi-litre de vin par jour.

Un traitement symptomatique et antibiotique est aussitôt institué (Adrénoxyl et Terramycine) ainsi qu'une surveillance du pouls et de la pression artérielle, qui garderont des valeurs normales les heures suivantes.

Le lendemain de l'entrée on constate : un état général peu altéré : pâleur et asthénie. Température à 38° C. Poids : 61 kg pour une taille de 1,61 m. Sur le plan respiratoire : une toux peu fréquente, ramenant une expectoration abondante, muqueuse et hémoptoïque, sans

rejet de sang pur ; et des signes auscultatoires siègeant à la base droite : diminution du murmure vésiculaire, râles nombreux et intenses.

L'examen cardio-vasculaire est normal : fréquence cardiaque : 85. Pression artérielle : 11/6.

Le reste de l'examen physique est normal, il n'existe aucune adénopathie palpable.

La radiographie thoracique standard, faite en urgence montre une opacité grossièrement arrondie de la base droite, d'environ 4 cm de diamètre, irrégulière dans ses limites et sa tonalité ; entourée d'opacités moins denses, micronodulaires et floconneuses dans toute la base pulmonaire droite.

Il n'y a pas d'épanchement pleural, le reste du parenchyme, ainsi que l'ombre cardio-vasculaire sont normaux ; le thorax n'est pas distendu.

Sur les examens sanguins du 5-9-64 on remarque :

. une vitesse de sédimentation augmentée : 30-65 ;

. une hyperleucocytose à 14 100 avec formule normale.

La réaction cutanée à la tuberculine est positive.

Devant ce tableau, la normalité de l'examen clinique cardio-vasculaire élimine pratiquement la responsabilité d'une cardiopathie et l'on évoque les différentes causes broncho-pulmonaires possibles :

- cancer bronchique
- tuberculose
- dilatation des bronches
- abcès du poumon

- kyste hydatique, vu l'origine géographique du malade, et l'on entreprend une série d'examens complémentaires dont voici les résultats :

1) les recherches itératives de B.K. dans l'expectoration et le liquide gastrique sont toutes négatives.

2) la réaction de Casoni est négative.

3) un bilan radiologique complet met en évidence sur le cliché de profil (14-9-64) une opacité dense, comme posée sur la coupole diaphragmatique droite, à mi-distance des plans antérieur et postérieur, à limite inférieure floue et limite supérieure très nette, légèrement oblique en bas et en arrière et un peu concave vers le haut.

Les tomographies du même jour montrent qu'il s'agit d'une clarté finement circonscrite, de 4 cm de diamètre, située à 7 cm du plan postérieur, et à demi remplie par une substance opaque aux rayons X. La limite supérieure de l'opacité n'est pas absolument horizontale ni rectiligne et il s'agit probablement de caillots plus que d'un niveau liquide proprement dit (

Ces images font évoquer le diagnostic d'abcès du poumon, bien que l'histoire clinique ne soit gère en sa faveur.

4) La bronchoscopie (Dr. J.M. LEMOINE) n'apporte que des signes négatifs : trachée et bronches gauches normales. Bronches droites : partout étaississement muqueux modéré, peu rouge, sans aucune lésion localisée ni suppuration malgré une ~~expectoration~~ exploration poussée dans le lobe inférieur droit.

L'aspiration-biopsie pour recherche d'hydatidose et de cellules cancéreuses se révélera négative.

5) Un nouveau bilan radiologique est fait le 28 septembre 1964, soit deux semaines après le précédent :

- sur le cliché standard de face : dans la base pulmonaire droite, l'opacité du début a fait place à une juxtaposition irrégulière d'opacités peu denses et de clartés, constituant une sorte d'image aréolaire.

Ces images surmontent une opacité homogène en continuité avec l'ombre diaphragmatique, à limite supérieure quasi-rectiligne, nette et régulière, oblique en haut et en dehors, qui avait fait conclure alors à une participation pleurale.

- sur les tomographies de face du même jour, à 7 cm du plan postérieur, une cavité détergée, sans niveau liquide, assez finement cerclée, entourée d'une opacité inhomogène et peu dense, contenant des images claires arrondies de petite taille (schéma n° 4).

- sur les tomographies de profil, à 8 cm du plan médiastinal, la cavité, comme posée sur la coupole diaphragmatique et l'attirant vers le haut, à mi-distance des plans antérieur et postérieur, entourée d'une opacité peu dense et peu épaisse (5 mm) (schéma n° 5).

6) Enfin, la bronchographie lipiodolée met en évidence, dans le territoire de la pyramide basale, une cavité remplie du produit opaque, dont la taille et la situation correspondent à celles de la cavité vue sur les tomographies. La bronche segmentaire ventro-basale semble s'y aboucher. Par ailleurs, la morphologie de l'arbre bronchique semble normale si ce n'est que : la bronche

	7-9-64	16-9-64	24-9-64	9-10-64
Vitesse de sédimentation globulaire	30-65	35-80	48-93	45-81
Hémoglobine	80 %	50 %	70 %	70 %
Hématocrite	36 %			
Hématies/mm^3	4 060 000	2 730 000	3 580 000	3 950 000
Leucocytes/mm^3	14 100	9 700	11 600	9 500
Poly-neutrophiles	60 %	65 %	74 %	58 %
Eosinophiles	0	1 %	2 %	3 %
Basophiles	0	0	1 %	1 %
Lymphocytes	38 %	32 %	16 %	31 %
Monocytes	2 %	2 %	7 %	7 %
Myélocytes	0	0	0	1

Tableau 1 : Examens sanguins.

de NELSON est oblique en bas et en arrière ; la bronche segmentaire postéro-externe du lobe moyen semble refoulée vers l'avant, mais l'arborisation bronchique du lobe moyen est normale.

7) Quant à l'évolution clinique, elle n'a apporté aucun élément nouveau :

- apyrexie obtenue en quelques jours sous traitement antibiotique (Penicilline et Terramycine) et maintenue ;
- persistance de l'expectoration abondante (deux crachoirs par jour en moyenne), muqueuse et hémoptoïque, le caractère hémoptoïque disparaissant au bout d'un mois ;
- l'hémogramme va d'ailleurs confirmer a postériori la réalité et l'importance de la perte sanguine puisque la numération globulaire, qui était à 4 060 000/mm^3 le 7 septembre 1964, descendait à 2 730 000/mm^3 le 16 septembre, pour remonter ensuite à 3 580 000/mm^3 le 24 septembre et 3 950 000/mm^3 le 9 octobre 1964.

Au terme de ce premier bilan il ne paraît pas douteux que l'hémoptysie provienne de la cavité mise en évidence par les examens radiologiques, cavité qui communique avec les bronches et dont la détersion a coincidé avec la queue de l'hémoptysie.

Mais reste posé le problème de la nature de cette cavité.

1) On élimine un abcès du poumon car il 'ny a pas eu de vomique mais une hémoptysie abondante (qui se voit rarement dans les abcès pulmonaires) suivie d'une expectoration qui n'était pas purulente ; et sans signe infectieux net alors que le malade n'avait pas reçu d'antibiotiques.

2) Un cancer excavé est bien improbable du fait :

- de l'âge du malade (35 ans)
- de la latence clinique complète entre les deux hémoptysies (1956 et 1964).
- de la négativité de la bronchoscopie.

3) Une tuberculose est également éliminée puisque :

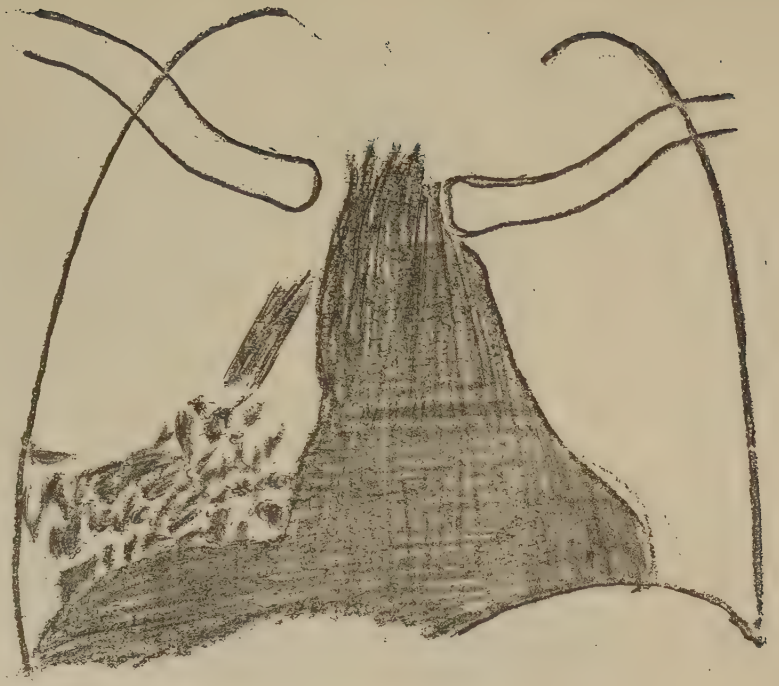
- la lésion siège dans la pyramide basale du lobe inférieur
- il n'y a pratiquement pas de signes généraux ,
- surtout, les recherches bactériologiques ont été négatives.

4) Ce n'est pas non plus un kyste hydatique puisque :

- l'image cavitaire n'est pas isolée mais entourée d'autres arrondies plus petites
- la réaction de Casoni et l'aspiration bronchique sont négatives.

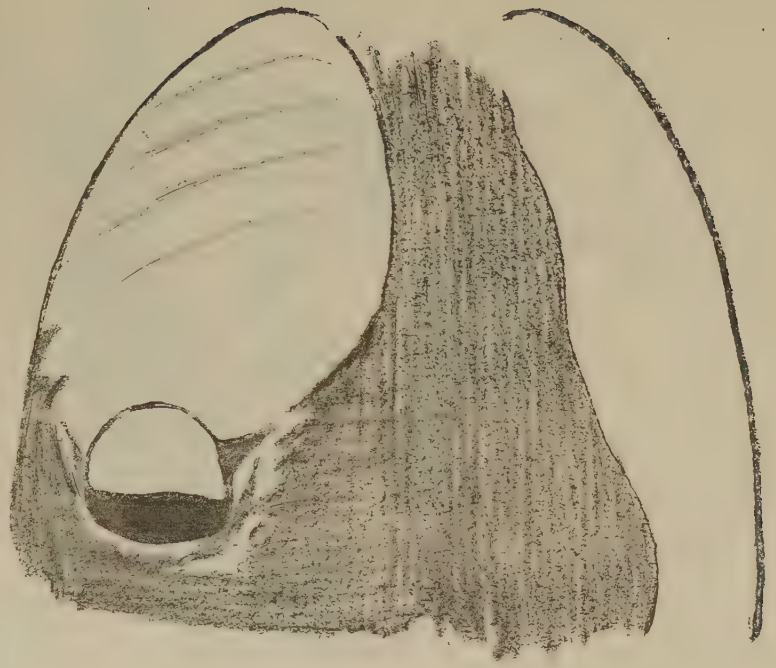
5) Les images bronchographiques et tomographiques ne sont pas celles d'une dilatation des bronches.

Finalement, une cavité acquise semble donc exclue et l'on évoque le diagnostic de malformation congénitale, kyste bronchogénique par exemple, or, l'abondance de l'hémoptysie fait penser qu'il pourrait exister des anomalies vasculaires associées à ce niveau. C'est pourquoi l'on entreprend une série d'explorations vasculaires.



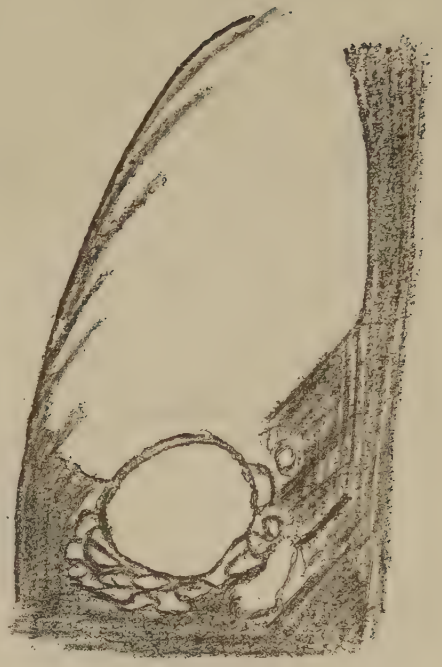
1- Radiographie Thoracique d'entrée (5-9-64)

2 - Radiographie de profil (14-9-64)



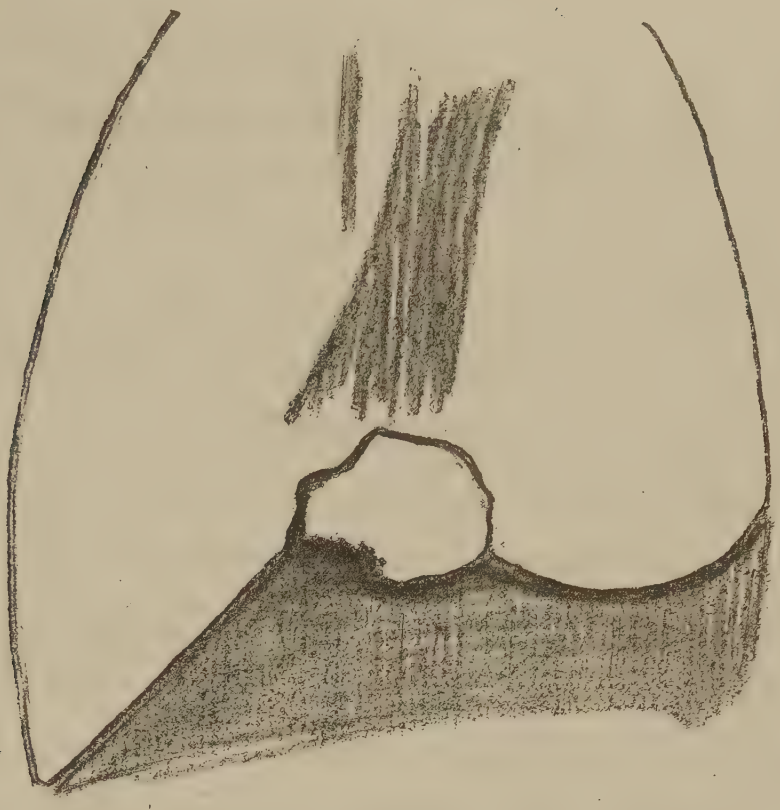
- Tomographie de face à 7 cms

(14-9-64)



4 - Tomographie de face à 7 cms (28-9-64)

5 - Tomographie de profil du 28-9-64 à 8 cms



Profil

Face

Examens radiologiques vasculaires

1) Une angiopneumographie par voie veineuse est faite le 23 octobre. Sur le cliché témoin, on voit à la partie externe de la base droite, entre la plèvre et la cavité aérique, plusieurs opacités arrondies mal limitées, de 1 cm de diamètre, environ, de même tonalité que les opacités vasculaires, et que l'on ne remarquait pas sur les radiographies précédentes.

Sur les clichés suivants, on voit s'injecter normalement le champ pulmonaire gauche et la partie supérieure du champ droit ; par contre, la moitié inférieure du champ droit apparaît très peu vascularisée au temps capillaire de l'angiographie, et la cavité visible sur les clichés sans préparation reste totalement claire. Quant aux opacités juxta-pariètales visibles sur le cliché témoin, leur tonalité ne change pas alors que le produit de contraste est arrivé dans les capillaires pulmonaires. Au temps aortique de l'angiographie on ne remarque rien de particulier. L'absence de vascularisation pulmonaire de cette cavité, contrastant avec l'abondance de l'hémoptysie, incite à rechercher une vascularisation systémique de la base pulmonaire droite.

2) L'aortographie rétrograde par voie fémorale (injection dans l'aorte thoracique descendante) faite le même jour permet de voir :

- sur le premier cliché l'opacification d'un vaisseau qui part de l'aorte au niveau de D5-D6, se dirige en haut et à droite en formant une boucle. Son calibre est très supérieur à celui des intercostales : il s'agit du tronc inter-costo-bronchique droit qui est très dilaté.

Angiographie sélective du tronc coeliaque

- sur les clichés ultérieurs on voit s'opacifier une artère qui nait du tronc coeliaque, se dirige en haut et à droite et se divise sous la coupole diaphragmatique droite en plusieurs artères plus fines (dont le diamètre est un peu supérieur à celui des intercostales droites) au trajet flexueux, se dirigeant en haut et à droite et aboutissant à une zone d'opacités micronodulaires denses, occupant la plus grande partie de la coupole droite et traduisant la présence à ce niveau d'un réseau serré de vaisseaux de petit calibre.

Enfin, juste au-dessus du cul-de-sac costo-diaphragmatique droit, les opacités déjà visibles sur les radios sans préparation se sont injectées - en particulier une opacité arrondie de 1,5 cm de diamètre est bien visible - ce qui affirme leur nature vasculaire et leur irrigation d'origine systémique. Le retour veineux de cette zone n'est pas visible sur l'aortographie.

3) L'angiographie sélective du tronc coeliaque (4 décembre 1964) est encore plus démonstrative : on retrouve l'artère anormale et ses branches que l'on avait décelées sur l'aortographie rétrograde. A partir de cette artère anormale, le produit de contraste, sur les clichés suivants, va injecter la base du poumon droit, et notamment un réseau vasculaire très dense au-dessous de la cavité. En dehors de celle-ci s'injecte une dilatation anévrysmale de 1,5 cm de diamètre. Sur les clichés suivants on voit s'opacifier la branche lobaire inférieure de l'artère pulmonaire droite, puis l'artère pulmonaire droite et ses branches lobaires moyenne et supérieure.

4) L'aortographie sus-sigmoïdienne va apporter quelques renseignements complémentaires sur la vascularisation du poumon droit. En effet :

- on voit s'injecter sous la crosse aortique des artères bronchiques anormales, dilatées et sinueuses ;
- le tronc artériel brachio-céphalique est dilaté et coudé ;
- l'artère mammaire interne droite anormalement grosse ;
- et un peloton vasculaire est opacifié, qui s'anastomose avec l'épigastrique dans la région où siège l'anévrysme irrigué par l'artère anormale venue du tronc coeliaque.

Au total, nous sommes donc en présence d'une cavité siègeant dans la pyramide basale du lobe inférieur droit, communiquant avec un arbre bronchique qui est par ailleurs presque normal, et irriguée par du sang venu de l'aorte abdominale par l'intermédiaire d'une artère anormale traversant le diaphragme ; le retour "veineux" de cette zone se faisant à contre-courant dans l'artère pulmonaire.

On conclut à l'existance d'une séquestration pulmonaire.

Le retentissement respiratoire et cardio-vasculaire de cette anomalie est apprécié par :

a) les épreuves fonctionnelles respiratoires qui révèlent (tableau 2) :

- une fonction ventilatoire sensiblement normale ;
- une consommation d'oxygène plus faible à droite qu'à gauche (127 ml/min contre 153 ml/min) alors que normalement le poumon droit prédomine légèrement :
- les résultats de la mesure des gaz du sang sont très proches de la normale.

Tableau 2 : Epreuves fonctionnelles respiratoires.

	Trouvée	Théorique	Trouvée / Théorique
Capacité totale (l)	4590	4950	
Capacité vitale (l)	3270	3800	86 %
Volume résiduel (l)	1320	1150	
V.R./C.T. (%)	29	23	
V.E.M.S. (l)	2460		
V.E.M.S./CV (%)	75		
Ventilation maximale (l/min)	95,4	112	85 %
VM en % de la VM théor.	1		
CV en % de la CV théor.			

Bronchospirométrie séparée (au repos)

	Poumon droit	Poumon gauche
Fréquence (min)	20	
Ventilation/minute (l/min)	5400	5400
Consommation d'O_2 (l/min)	117	153
Equivalent respiratoire	46	353
Pourcentage de ventilation	50 %	50 %
Pourcentage d'hématose	42 %	58 %

Gaz du sang

PaO_2 : 83 SaO_2 : 96 ù

$PaCo_2$: 41,5

Co_2 total plasmatique : 27,5 mEq/l

pH : 7,42 Hématocrite : 45 %

Ventilation maximale — 95,4

VM en % de la VM théor. — 1

CV en % de la CV théor.

Bronchospirométrie espérée (au repos)

		Poumon droit	Poumon g.
Fréquence (min)	20		
Ventilation/minute (l/min)	5400		3
Consommation d'O_2 (l/min)	117		153
Equivalent respiratoire	46		353
Pourcentage de ventilation	50 %		50 %
Pourcentage d'hématose	42 %		58 %

Gaz du sang

pH : 7,42 — Hématocrite : 45 %

CO_2 total plasmatique : 27,5 mmol/l

$PaCO_2$: 41,5

PaO_2 : 83 — SaO_2 : 96 %

	Oxygène		Pressions		
	Contenu	Saturation	Mxa	Mna	Moy
V.C.S. basse	15,2 vol%	80,25 %			
C.P. LID			21	11	15
C.P. LSD			12	7	9
O.D. moyenne	15,60	82,25	5,5	1	2,5
VD (tricusp)	15,42	81,25	28	2,5	
AP Tronc	16,00	84,25			
AP croisement	15,93	83,88			
AP gauche	15,81	83,5	26	14	19
AP LSD	16,50	87			
AP LID	17,78	93,5			
Aorte thoracique	18,79	98,75	108	64	86

Capacité en O_2 : 18,99 volumes %

Consommation d'oxygène : 143 ml/min/m^2

	Débit l/min	Index l/min/m^2
Sytémique	7,03	4,23
Pulmonaire	8,49	5,11
Shunt G-D	1,46	0,88

Conclusion : l'anomalie anatomique du poumon droit entraîne une diminution de la surface fonctionnelle que l'on peut évaleur entre 10 et 15 % de la surface normale, sans retentissement notable sur la valeur globale de l'hématose (Dr. CASTILLON DU PERRON).

b) le cathétérisme des cavités droites permet de constater un enrichissement du sang en oxygène quand on passe du tronc de l'artère pulmonaire (16 volumes pour cent) à l'artère pulmonaire supérieure droite (16,5 volumes pour cent) et surtout lobaire inférieure droite (17,78 volumes pour cent) ; alors que dans l'artère pulmonaire gauche le contenu est pratiquement égal à celui du tronc pulmonaire (15,81 volumes pour cent). Cet enrichissement confirme les constatations angiographies, à savoir le passage de sang dans l'artère pulmonaire droite à partir de l'artère systémique anormale. Ce sang artériel, qui circule à contre-courant dans l'artère pulmonaire lobaire inférieure droite, retourne au coeur par la voie des artères pulmonaires lobaires supérieure et moyenne droite mais n'emprunte pas l'artère pulmonaire gauche puisque celle-ci contient un sang dont le contenu oxygéné n'est pas supérieur à celui du tronc de l'artère pulmonaire.

Les pressions bloquées du territoire lobaire inférieur droit sont supérieures à celles du territoire lobaire supérieur droit (15 contre 9 pour les valeurs moyennes) ce qui est en accord avec une circulation sanguine à contre-courant dans l'artère lobaire inférieure et de sens normal dans la lobaire supérieure.

Le débit du shunt a été estimé à 1,46 litre/min. pour un débit systémique de 7,03 litres/min. ; ce shunt est donc assez modeste, expliquant sa bonne tolérance cardiaque.

Au total, il s'agit donc d'une séquestration pulmonaire particulière par le fait qu'elle communique avec l'arbre bronchique et dont le sang se draine dans l'artère pulmonaire du lobe inférieur droit où la circulation se fait à contre-courant.

L'anomalie est très bien tolérée sur le plan fonctionnel cardio-respiratoire, mais expose à de nouvelles hémoptysies qui pourraient mettre la vie du malade en danger.

Aussi l'indication opératoire est-elle posée, et l'intervention réalisée le 27 janvier 1965 par le Professeur Claude DUBOST.

Voici le compte rendu opératoire :

Séquestration pulmonaire :

Ligature de l'artère anormale principale par voie abdominale plus bilobectomie.

1°) Incision médiane sus-ombilicale.

Après avoir abaissé le lobe gauche et ouvert le petit épiploon, on découvre facilement l'artère anormale. Elle est très volumineuse : 1 cm de diamètre. Elle naît du bord supérieur du tronc coeliaque et se dirige verticalement, profondément, devant le pilier droit du diaphragme entre l'aorte et la veine cave inférieure.

On la dissèque sur 4 cm. Elle est isolée, sans veine satellite, sans réaction adventicielle, elle n'est pas particulièrement fragile. Macroscopiquement cette artère a une consistance tout à fait normale. On la lie et on en prélève un fragment pour examen histologique.

Fermeture de l'abdomen : nylon, agrafes sans drainage.

2°) Thoracotomie par le sixième espace intercostal droit. D'emblée on se heurte à une hypervascularisation importante. Tout le lobe inférieur, une partie du lobe moyen, sont amarrés à la plèvre pariétale par une symphyse très dense et très vasculaire.

Cette plèvre pariétale est elle-même épaisse, blanchâtre, et contient d'innombrables vaisseaux dilatés. Il en est de même au niveau du diaphragme où les multiples vaisseaux prennent un aspect cirsoïde.

Progressivement, on libère les lobes et on lie plus d'une cinquantaine d'artérioles, fragiles, de un à trois mm de diamètre. On ne voit arriver au lobe aucun vaisseau de calibre important.

Ouverture de la scissure. Etant donné le remaniement vasculaire, pleural, intéressant aussi le lobe moyen, on préfère faire une bilobectomie. Celle-ci se déroule sans difficulté ni incident.

A noter cependant que l'artère bronchique, unique est énorme grosse comme une humérale. L'artère mammaire interne est également de très gros calibre (4 mm) ; et les artères bronchiques très dilatées sont visibles au-dessus de la crosse de l'azygos. Il n'a été noté nulle part de veine anormale. Suture du moignon bronchique. Couverture. On assure du mieux possible l'hémostase du diaphragme par de nombreuses sutures à la soie O. Bonne réexpansion du lobe supérieur. Antibiotiques. Deux drains. Paroi nylon.

Du fait de l'hypervascularisation et des difficultés d'hémostase, l'intervention a duré plus de 5 heures.

Perte de sang de 6 litres. Réveil sur table.

Pouls et tension normaux.

Examen de la pièce opératoire (Dr. BIGNON)

Dissection du lobe moyen

En suivant le plan artériel et veineux, la dissection découvre une volumineuse poche kystique occupant une grande partie du lobe moyen, qui est totalement injectée par le produit opaque ; les dimensions de cette poche sont de 5 cm sur 2 cm, elle est dirigée suivant le grand axe du lobe moyen. Le système vasculaire tributaire de cette poche semble être double : artériel et veineux.

On suit un gros tronc vasculaire apparemment veineux, qui se bifurque et qui aborde la poche par sa partie externe et périphérique. Au dessous de celle-ci, une artériole s'ouvre à plein canal dans la cavité.

Le parenchyme du lobe moyen tout autour de cette cavité vasculaire apparaît normalement ventilé. Le système bronchique du lobe moyen est normal, tout au plus refoulé par l'anévrysme. A la dissection on note des adhérences entrellobe moyen et lobe inférieur avec impossibilité de libérer complètement la scissure. La section de cette zone adhérentielle met en évidence de petits trajets artériels peu volumineux, opacifiés par la baryte, passant en pont d'un lobe à l'autre.

Dissection du lobe inférieur

Dans un premier temps, la dissection du pédicule de la bronche intermédiaire a été pratiquée : il existe à la face interne de la bronche intermédiaire une cavité d'à peu près 1 cm de diamètre et remplie de produit opaque. Plusieurs sections transversales sont pratiquées au niveau de la bronche intermédiaire,

puis du pédicule lobaire inférieur, qui permettent une appréciation macroscopique et photographique du réseau vasculaire péri-bronchique, et montrent que cette poche communique avec un gros vaisseau suivant la bronche sous-segmentaire de Nelson.

A la partie externe du pédicule lobaire inférieur, on note la présence d'adénopathies de petit volume et tout à fait banales modérément antracosiques. Le lobe inférieur a un volume relativement important. Sa surface est grisâtre du fait d'un tatouage anthracosique diffus prédominant sur la face externe et postérieure.

A signaler, par ailleurs, l'existence d'une scissure anormale, assez profonde, d'environ 1,5 à 2 cm sur la face externe et postérieure du lobe, séparant le segment apical du lobe inférieur. Ce segment apical, bien individualisé au-dessus de cette scissure anormale, est très hypertrophique, comme s'il représentait le seul segment fonctionnel du lobe inférieur. La mensuration sur la face externe du lobe inférieur donne en effet 9 cm pour le segment apical et 6 cm pour la pyramide basale.

Le lobe inférieur est disséqué suivant les plans bronchiques. Au niveau du segment apical les tranches de section ont partout le même aspect : il existe un réseau vasculaire péri-bronchique très développé et rempli de baryte, paraissant entourer les pédicules bronchiques, dont les éléments bronchiques paraissent cependant normaux.

L'aspect du poumon qui paraît normalement ventilé présente, dans l'ensemble une coloration différente suivant qu'il s'agit de la partie centrale péri-bronchovasculaire ou de la partie périphérique sous-corticale : le parenchyme situé à proximité des axes bronchovasculaires, à la partie centrale du

segment est blanchâtre du fait d'une riche imprégnation barytée, comme s'il existait à ce niveau une vascularisation très importante.

On dissèque ensuite la pyramide basale :

- il existe une volumineuse bronche segmentaire postérieure qui se divise rapidement en deux sous-segmentaires : une bronche postérieure et une bronche antérieure. Elle est tributaire d'un parenchyme apparamment sain et assez peu vascularisé.

- les bronches segmentaires externe et antérieure et certaines bronches du segment interne pénétrent rapidement dans une volumineuse poche irrégulière, multicolore, sillonnée par des cordages formés par la muqueuse et l'armature sous jacente. Cette poche est absolument sèche, sans rétention de mucus ni de sécrétion purulente. Elle est tapissée d'un épithélium de type bronchique, sans remaniement inflammatoire. Le parenchyme voisin est peu abondant, très raréfié et subit des remaniements fibreux. Il existe d'autres petites cavités à proximité de la poche principale. Elles ne contiennent aucun produit de rétention. Noter par ailleurs que les bronches tributaires de cette poche ont un calibre à peu près normal.

Un aspect indiquant une hypervascularisation très marquée est visible dans une zone très localisée de cette poche bronchique.

Le lobe inférieur a enfin été abordé par sa face diaphragmatique où l'on note des ligatures vasculaires laissées par le chirurgien. On pratique des coupes transversales du poumon, parallèles à la face inférieure, ce qui permet de découvrir :

1) - des bronchectasies communiquant à plein canal avec la cavité précédente ;

2) - un trajet vasculaire qui doit correspondre à l'artère anormale naissant de l'aorte abdominale, artère qui se bifurque rapidement et dont il est possible de suivre une branche de bifurcation interne, de gros calibre, qui monte tortueuse vers le hile et communique à plein canal semble-t-il, avec une artère pulmonaire de la pyramide basale. La branche externe disparaît très rapidement dans un tissu fibreux et ne peut être suivie ni cathétérisée plus loin.

En conclusion : sur cette pièce comportant lobe moyen et lobe inférieur droit, il existe deux types d'anomalies différentes :

1) - dans le lobe moyen une poche vasculaire ayant les caractéristiques d'un anévrysme ;

2) dans le lobe inférieur, une poche formée aux dépens des bronches des segments externe, antérieur et interne de la pyramide basale, et communiquant à plein canal avec les bronches pédiculaires de ces segments. Cette poche, sans aucune signification fonctionnelle, correspond à une séquestration intralobaire possédant une vascularisation systémique d'origine aortique abdominale, artère que l'on a pu suivre et disséquer et qui communique avec les artères pulmonaires lobaires inférieures.

Hormis la suppuration de la cavité de bilobectomie, qui a nécessité une nouvelle thoracotomie avec mise en place d'un drain, les suites opératoires sont simples. Aucun signe fonctionnel respiratoire n'est apparu après l'intervention, et l'état du patient est tout à fait satisfaisant.
La radiographie thoracique est normale.
Une exploration fonctionnelle respiratoire faite le 1er avril 1971 montrait :

	Valeur observée	Valeur théorique
Capacité vitale.....	3,27 l.	4,26 l.
V.E.M.S.....	2,37 l.	3,22 l.
V.E.M.S./CV.....	72 %	75,5 %

soit des valeurs sensiblement égales à celles observées avant l'intervention.

En conclusion :

La survenue d'une hémoptysie isolée chez un homme de 35 ans sans antécédent pathologique - si ce n'est une hémoptysie 8 ans auparavant - fait découvrir des anomalies de type kystique siègeant dans 3 segments de la pyramide basale droite et communiquant avec un arbre bronchique par ailleurs sensiblement normal. La pyramide basale droite est vascularisée par une artère anormale qui nait du tronc coeliaque et se divise en plusieurs rameaux avant de traverser le diaphragme.

Cette artère anormale irrigue aussi une poche vasculaire de type anévrysmale siègeant dans le lobe moyen. Le sang de ces deux anomalies du lobe moyen et du lobe inférieur se draine dans l'artère pulmonaire droite.

L'origine congénitale de ces malformations ne semble pas faire de doute et le diagnostic posé est celui de séquestration pulmonaire, dont le retentissement cardiaque et respiratoire apprécié par les épreuves fonctionnelles, s'est avéré pratiquement nul.

Dans la crainte de nouvelles hémoptysies, ces malformations ont fait l'objet d'une exérèse (bilobectomie) après ligature de l'artère anormale par voie abdominale.

L'évolution post-opératoire est excellente.

D I S C U S S I O N

DIAGNOSTIC

On voit que, dans l'observation rapportée, il a fallu de nombreux examens complémentaires, dont certains très spécialisés, pour parvenir au diagnostic.

En fait, dans la plupart des cas, une présomption sérieuse peut ressortir d'examens simples, mais le diagnostic de certitude nécessite une étude bronchique et vasculaire complète.

Nous rappellerons tout d'abord quels éléments conduisent au diagnostic de séquestration pulmonaire :

I.- Les signes cliniques, quand ils existent, sont peu évocateurs (voir tableau)

- L'affection est cliniquement latente dans 25 % à 30 % des cas;
- Le signe le plus fréquent est le bronchorrhée chronique avec épisodes de surinfection bronchique (35 à 40 % des cas);

Puis viennent :

- Les affections pulmonaires aigües, suppurées ou non (24 %);
- Les hémoptysies qui peuvent être de grande abondance et mettre la vie du malade en danger (10 % des cas);
- Les pleurésies isolées, purulentes ou séro-fibrineuses, sont révélatrices dans 7 % des cas.

Ces différents incidents et accidents, qui sont quelquefois associés, surviennent le plus souvent chez l'enfant ou l'adulte jeune (16 fois sur 20 avant 25 ans dans la série de Hertzog)alors que les formes cliniquement latentes sont découvertes par dépistage radiologique surtout chez l'adulte jeune (13 fois sur 15 entre 15 et 40 ans dans la série de Hertzog) (1).

La prédominance masculine est très nette : 2 cas sur 3 environ.

../.

	Aucun	Bronchorrhée	Hémoptysie	Syndrome pleural isolé	Pneumopathies aiguës suppurées ou non
PRYCE (24)	0	3	2	0	5
HERTZOG (1)	15	20	4	2	0
CARON (10)	4	8	2	0	6
CORNET (23)	3	0	0	4	4
COURY (11)	1	1	0	0	3
TRUFFER (28)	3				3
Notre cas			1		
Total	26	32	9	6	21

Signes cliniques révélateurs dans 86 séquestrations pulmonaires.

Ces manifestations cliniques font rechercher tout d'abord, pour des raisons de fréquence, évidentes :

- une tuberculose ou ses séquelles;
- un cancer broncho-pulmonaire bien que celui-ci soit rare à l'âge où se manifestent les séquestrations;
- ou bien une autre malformation, bronchectasies en particulier.

Pour les hémoptysies par exemple, une malformation broncho-pulmonaire - bronchectasies exclues - n'est trouvée responsable que dans 1,5 % des cas (25)-.

II. - Le seul mérite des signes cliniques précédents est donc d'attirer l'attention sur le poumon, et c'est l'examen radiologique standard qui fournira la première orientation diagnostique.

Les images sont variables (voir tableau) mais on en rencontre essentiellement 4 types qui sont, par ordre de fréquence décroissante :

- les image hydro-aériques uniques ou multiples;
- les opacités arrondies pseudo-tumorales,
- les images de kystes aériens;
- enfin, un poumon, ou un lobe, polykystique ou entièrement opaque.

Mais, plus que la pormhologie de l'image, c'est sa topographie qui compte : elle siège très souvent dans le lobe inférieur (28 fois sur 35 pour Hertzog), elle est souvent postéro-basale (26 fois sur 35 pour Hertzog, 16 fois sur 20 pour Caron, 7 fois sur 9 pour Cornet), et classiquement interne - en fait ce caractère est plus inconstant que les précédents : 2 fois sur 3 environ.

Surtout, la fixité de cette localisation contraste avec les modifications, souvent constatées, de la morphologie de l'image qui, dans notre cas par exemple, était d'abord une opacité pleine, puis une image hydro-aérique, puis une cavité aérienne pure.

../.

	Image hydro-aérique	kyste aérien	Opacité arrondie pseudo-tumorale	Poumon polykystique ou totalement opaque	Opacité pleurale isolée	opacité triangulaire d'atélectasie	kyste aérien géant
PRYCE (24)	2	3	0	1	0	1	0
HERTZOG (1)	15	4	9	5	0	0	2
CARON (10)	6	8	4	0	1	1	0
CORNET (23)	1	0	2	5	0	0	0
COURY (11)	2	2	2	1	0	0	0
TOTAL	26	16	16	12	1	2	2

Aspects radiographiques observés dans 79 observations pulmonaires

Le deuxième caractère en faveur de la séquestration est l'orientation du grand axe de l'image oblique en bas et en arrière.

Cependant, ces deux critères de localisation et d'orientation très évocateurs surtout s'ils sont associés, sont inconstants - ils manquaient dans notre observation où l'anomalie siégeait à la partie antérieure du lobe inférieur droit -. Ils pouvent aussi être le fait, quoique rarement, d'une autre malformation.

La localisation du lobe supérieur est rare: Hertzog en signale 3 cas dans une série de 35 séquestrations; de même l'extension de l'image radiologique à tout un poumon (4 cas sur 35).

L'anomalie siège un peu plus souvent à gauche qu'à droite.

Il est exceptionnel de distinguer, même sur les tomographies, l'image de l'artère anormale.

III. - La bronchoscopie qui peut s'imposer, par exemple dans le bilan d'une hémoptysie, comme ce fut le cas de Monsieur AMR ..., n'apporte généralement pas d'argument en faveur de la séquestration, si ce n'est indirectement puisqu'elle élimine la responsabilité d'une tumeur bronchique dans les troubles observés. Le plus souvent la distribution bronchique parait normale, mais la muqueuse a un aspect inflammatoire.

On observe parfois des divisions bronchiques anormales (bronche trachéale - orifice bronchique surnuméraire), une déviation du système bronchique, mais ces anomalies sont banales et ne suggèrent pas spécialement une séquestration.

La constatation d'un rameau bronchique borgne ou de l'absence d'une bronche segmentaire (Cornet cite un cas d'absence de bronche de Nelson à la bronchoscopie) est exceptionnelle, mais constitue alors un argument de poids en faveur de la séquestration (type Pryce).

../.

IV - La bronchographie lipiodolée apporte, des renseignements essentiels.

Elle est exceptionnellement normale puisque sur 50 séquestrations pulmonaires ayant eu une bronchographie lipiodolée nous n'avons relevé que 4 cas avec aspect normal.

Parmi les anomalies observées, la plus fréquente est celle qui évoque d'emblée une séquestration type Le Brigand (19 cas sur 50), c'est-à-dire un arbre bronchique complet, mais refoulé par une masse anormale qui réalise un vide caractéristique.

Viennent ensuite :

-les bronchectasies d'apparence banale (9 cas sur 50);
- les kystes remplis par le produit opaque (9 cas);
- les déformations du bronchogramme sans caractère particulier (6 cas);
- enfin l'image d'un rameau bronchique borgne en direction d'un territoire pulmonaire exclu, évocateur du type Pryce: 5 cas sur 50.

Au total, dans environ la moitié des cas (24 sur 50) l'image bronchographique est évocatrice:

- soit d'une séquestration type Le Brigand, le plus souvent;
- soit d'une séquestration du type Pryce.

Dans l'autre moitié des cas, la bronchographie montre simplement des anomalies bronchiques non suggestives de séquestration, qui peuvent même, dans le cas de bronchectasies, induire en erreur devant un tableau de bronchorrhée chronique, et faire arrêter les investigations en s'en tenant au diagnostic de maladie bronchectasique. Inversement, Cornet, dans une série de 7 séquestrations ayant subi une bronchographie cite l'absence, dans tous ces cas, de bronchectasie, comme un signe négatif important devant un tableau de bronchorrhée chronique. Donc, devant une telle symptomatologie clinique, la découverte de dilatations bronchiques à la bronchographie lipiodolée ne résout pas automatiquement le problème, et il faut savoir penser à la séquestration pulmonaire lorsque l'anomalie siège dans la région postéro-basale d'un poumon, a fortiori si elle est connue depuis plusieurs années ou s'est accompagnée d'hémoptysie abondante.

../.

L'injection par le produit opaque de la cavité séquestrée, observée chez Monsieur AMR ..., est notée une fois sur deux dans la série de Caron, trois fois sur 16 par Hertzog, et pas du tout dans d'autres publications. Mais il faut remarquer que la communication de l'anomalie parenchymateuse avec l'arbre bronchique fait récuser par certains auteurs le diagnostic de séquestration, ce qui explique qu'on ne trouve jamais mention de cette communication dans certaines publications de séquestrations.

Au stade des investigations, on peut affirmer la présence d'une formation intra-parenchymateuse anormale dont l'origine congénitale est parfois présumée sur des critères évolutifs, en particulier radiologiques, mais dont la nature exacte ne peut être affirmée. Le siège fréquemment postéro-basal et interne ainsi que les éventuelles images bronchographiques évocatrices peuvent suggérer une séquestration, mais ne sont pas pathognomoniques. Il faut donc pour affirmer le diagnostic mettre en évidence l'anomalie vasculaire qui entre dans la définition des séquestrations.

Les explorations vasculaires, indispensables au diagnostic, n'étaient cependant que rarement pratiquées jusqu'à une date assez récente - sur 123 séquestrations publiées en 1969 et 1970, 27 seulement avaient bénéficié d'une angiographie par voie veineuse et 20 d'une aortographie - ceci en raison des risques non négligeables qu'elles comportaient pour le malade: le diagnostic n'était affirmé que lors de la thoracotomie, ce qui n'avait théoriquement pas d'inconvénient puisque, pour la quasi-totalité des auteurs, toute séquestration diagnostiquée doit être enlevée.

Nous verrons que cette attitude peut réserver des surprises.

D'autre part, les opacifications vasculaires sont maintenant des examens fiables , etle pourcentage d'accidents est assez faible, si bien qu'il semble plus raisonnable de les effectuer avant l'intervention.

../.

L'angiopneumographie par voie veineuse n'est pratiquement jamais normale dans les séquestrations pulmonaires, mais les renseignements qu'elle fournit n'ont souvent rien de spécifique.

On voit théoriquement :

- soit l'absence d'une artère pulmonaire segmentaire dans le type Pryce;
- soit une artère grêle aux ramifications terminales refoulées par la masse anormale dans le type Le Brigand.

En fait dans le petit nombre de publications décrivant l'image angiographique on trouve environ 1 fois sur 2 un aspect caractéristique de séquestration type Le Brigand (Caron: 4 cas, Coury: 1 cas, Hertzog : 1 cas), et dans l'autre moitié des cas une absence de vascularisation du territoire séquestré sans image caractéristique (comme dans notre observation). Or, une telle hypovascularisation s'observe dans la plupart des bronchopneumopathies chroniques et ne saurait orienter le diagnostic; ce même l'aspect d'artères pulmonaires refoulées par une masse anormale se rencontre non seulement dans les séquestrations pulmonaires, mais aussi dans les kystes bronchogéniques.

Finalement, l'angiographie par voie veineuse n'éclaire guère le diagnostic sauf si l'on constate :

- l'amputation nette d'une artère pulmonaire segmentaire ce qui est rare mais fortement évocateur de séquestration (bien qu'on puisse l'observer dans les embolies pulmonaires, mais alors les signes clinique et radiographiques sont différents).
- ou bien si l'on voit, au temps artériel de l'angiographie s'opacifier l'artère systémique anormale mais ceci est très rare car le produit de contraste est alors généralement trop dilué (Le Brigand signale 3 opacifications d'artère anormale sur 16 angiographies veineuses de séquestrations authentiques).

L'aortographie rétrograde reste donc l'examen-clé du diagnostic Presque toujours elle met en évidence l'artère anormale, comme le montre le tableau suivant :

../.

	Nombre			Calibre			Origine				Structure	
	unique	2 à 5	réseau artériel	Fémorale ou plus	Radiale	Grêle	aorto thoracique	aorto abdominale	collatérale de l'aorte	indéterminée	fibres musculaires	fibres élastiques
HERTZOG (1)	14	13	8	11	8	1	17	5	9	4	5	5
PRYCE (24)								3				
TRUFFER (28)	1		1	1			1	2	1			
CORNET (23)	6	2					8					
COURY (11)	4	1		1	3		3	1	1		2	
CARON (10)	12	7	1	16		4	9	8	3			
TOTAL	37	23	10	13 + 16	21	5	38	19	14	4	7	5
	sur 70 cas			sur 55 cas			sur 75 cas				sur 12 cas	

Caractéres de l'artère anormale dans plusieurs observations de séquestration pulmonaire.

Auteur	Nombre de séquestrations	Nombre d'aortographies	Nombre de fois où l'aortographie a montré une artère anormale
[illegible] (22)	46	6	4
[illegible] (23)	11	2	2
[illegible] (1)	35	6	6
[illegible] ( )	9	4	4
[illegible] (11)	5	2	2

On peut remarquer que sur ces 106 séquestrations publiées en 1970, seulement 20 aortographies avaient été pratiquées. Dans le cas de Monsieur ANN ..., c'est l'aortographie rétrograde qui a montré l'artère cystémique anormale et assuré le diagnostic de certitude.

La cathétérisme sélectif de cet artère anormale donne des images encore plus nettes et montre de plus le retour "veineux" de la région séquestrée, retour veineux qui n'est généralement pas visible sur l'aortographie rétrograde.

Les caractères de cette vascularisation cystémique anormale sont assez variables selon les cas, notamment en ce qui concerne le nombre, le calibre, et l'origine de l'artère anormale comme le montre le tableau suivant, où l'on voit que l'artère est unique dans 1 cas sur 2.

- en nombre de 2 à 5 dans 35 % des cas;
- en nombre supérieur à 5 dans 15 % des cas.

Son calibre est 9 fois sur 10 supérieur ou égal à celui d'une radiale.

Elle naît dans 1 cas sur 2 de l'aorte thoracique
1 cas sur 4 de l'aorte abdominale
1 cas sur 4 d'une collatérale de l'aorte (généralement intercostale ou tronc coeliaque).

Pour conclure ce chapître diagnostique, il faut insister sur l'intérêt primordial de l'aortographie qui est, dans la quasi-totalité des cas, nécessaire et suffisante pour affirmer l'existence de l'artère cystémique anormale. L'élément essentiel de la démarche diagnostique

../.

est donc de poser l'indication de cet examen, donc de soupçonner une anomalie vasculaire associée à la malformation broncho-pulmonaire déjà diagnostiquée par les examens courants.

Doivent faire penser à l'existence d'une vascularisation systémique anormale du poumon :

- les hémoptysies abondantes éventuelles, si aucune étiologie acquise ne leur est trouvée;

- le siège postéro-basal de l'image radiologique anormale, unilatérale et sans ralentissement du côté opposé, et surtout sa topographie remarquablement fixe alors que la morphologie de l'image se modifie.

ETUDE NOSOLOGIQUE

Les investigations précédentes ont mis en évidence, dans notre observation, une double anomalie : bronchique et vasculaire, dont les caractères anatomiques ont été précisés par les divers examens radiologiques. Cette anomalie a été classée dans les séquestrations pulmonaires bien que le tissu broncho-pulmonaire en question ne soit pas séquestré au sens strict du terme puisqu'il communiquait avec le reste de l'arbre bronchique. C'est en fait surtout la vascularisation de cette région par une artère systémique anormale qui a fait porter le diagnostic de séquestration - comme dans une proportion importante des cas publiés (1 sur 3 ou 4) où le tissu broncho-pulmonaire anormal, généralement de forme kystique, communique avec les bronches.-

Le terme de séquestration pulmonaire impliquant pour la plupart des auteurs une origine congénitale, il faut connaître quels arguments permettent d'affirmer la nature congénitale de l'élément essentiel de cette malformation, c'est-à-dire la séquestration artérielle; autrement dit pouvoir la distinguer d'une hypervascularisation systémique acquise.

D'une manière générale, l'hypervascularisation systémique acquise du poumon s'observe lorsqu'il y a un déficit de la vascularisation artérielle pulmonaire. Or celui-ci peut être provoqué par de nombreuses affection chroniques des voies respiratoires du fait des lésions irréversibles des réseaux vasculaires périalvéolaires qu'elles créent, comme en témoignent en particulier plusieurs observations de Vannier, de Bonnet et Caron. Celui-ci en a rapporté en 1969 une série de 9 cas dont : 7 dilatations de bronches, 1 kyste acquis, 1 abcès chronique. C'est d'ailleurs rapidement que peuvent se créer d'importants réseaux anastomatiques entre circulation systémique (extra-bronchique comme bronchique) et circulation pulmonaire pour des raisons infectieuses ou irritatives (Patarjet).

../.

On va donc observer, dans ces affections :

- une diminution ou absence de la vascularisation artérielle pulmonaire au niveau de la lésion;
- une vascularisation exclusivement ou essentiellement d'origine systémique.

Le problème, devant de telles anomalies a la fois parenchymateuses et vasculaires, est de distinguer celles qui sont acquises de celles qui sont congénitales.

L'histoire clonique fournit parfois une réponse à cette question : par exemple dans notre observation, l'absence totale d'antécédent clinique hormis une hémoptysie élimine la responsabilité d'une broncho-pneumopathie acquise mais il peut se présenter le cas inverse où une malformation congénitale authentique est révélée par une suppuration, bronchique ou pulmonaire. La constatation d'une phpervascularisation systémique, même avec artère anormale d'origine abdominale, ne permet pas de trancher entre :

- une cavité d'abcès pulmonaire,ou des bronchectasies kystiques ayant secondairement entraîné d'hypervascularisation systémique;
- ou des cavités d'origine dysembryoplasique qui se sont infectées.

Certes, des nuances anatomiques ont été décrites, selon que l'hypervascularisation est acquise ou congénitale :

Dans la première éventualité elle est généralement (7 cas sur 8) globale, elle intéresse les artère bronchiques, intercostales et mammaire interne du côté atteint;
Mais elle intéresse aussi parfois un vaisseau volumineux issu de l'aorte abdominale, en particulier l'artère diaphragmatique inférieure qui peut alors avoir un très fort calibre et assurer presque seule la vascularisation systémique du poumon (dans ce cas l'hypertrophie des intercostales et autres artères systémiques peut être suffisamment faible pour passer inaperçue). Un shunt

avec l'artère pulmonaire est assez fréquent lors de ces hypervascularisations, mais non pathognomonique.

Pour Dennot, une artère anormale de séquestration doit être unique et, lorsqu'elle naît de l'aorte abdominale, elle traverse le diaphragme avant de se diviser (ce qui n'était pas le cas dans notre observation) et, lorsque cette artère naît du tronc coeliaque, il s'agirait presque évidemment d'une artère diaphragmatique, sans toutefois qu'on puisse l'affirmer. En fait, le nombre d'artères anormales ne semble pas devoir être retenu comme critère puisque la plupart des publications en signalent plusieurs. Hertzog par exemple avait trouvé : 14 artères uniques, 13 fois 2 à 5 artères, et 8 fois un grand nombre d'artères de petit calibre. Le même auteur signale que, sur 6 artères d'origine sous-diaphragmatique, 4 se ramifient avant ou pendant la traversée du diaphragme (ce qui était aussi le cas de Monsieur AMR...).

L'existence par ailleurs d'une hypertrophie des autres artères parvenant au poumon, constituant une hypervascularisation systémique globale, constitue pour certains un argument contre l'origine congénitale de l'anomalie parenchymateuse et en faveur d'une anomalie acquise. Cependant plusieurs auteurs ont mentionné la possibilité d'une hypervascularisation systémique globale, en plus de l'artère anormale proprement dite, dans des séquestrations authentiques; cette hypervascularisation globale pouvant s'expliquer, dans nombre de cas, par l'infection qui siège dans la séquestration et le parenchyme voisin.

../.

Enfin, le calibre de l'artère anormale a également été signalé comme pouvant orienter, s'il est important, vers une origine congénitale. En fait, plusieurs observations témoignent du caractère purement fonctionnel d'augmentations très fortes de calibre dans des anomalies pulmonaires acquises (l'artère reprenant un calibre normal dès que le chirurgien la sectionne et ligature) ce critère ne semble donc pas devoir être retenu.

Dans notre observation on voyait, sur l'angiographie sélective du tronc coeliaque, une branche se détachant de l'artère anormale sous le diaphragme et montant, unique et bien individualisée, vers la partie interne de la base pulmonaire droite, qu'elle atteint après avoir traversé le diaphragme. Elle s'anastomose ensuite avec une branche de l'artère pulmonaire lobaire inférieure droite, sans se résoudre en un réseau de petits vaisseaux comme le fait la branche externe de l'artère anormale. Il semble peu probable qu'une artère unique et bien individualisée jusqu'à son anastomose avec l'artère pulmonaire relève d'une hypervascularisation acquise. C'est le seul argument anatomique de notre observation qui plaide pour une origine congénitale de l'anomalie vasculaire.

Au total, ni le nombre, ni le calibre, ni l'origine de l'artère anormale ne permettent d'affirmer ou de récuser sa nature acquise; si une artère anormale d'origine aortique abdominale traverse le diaphragme avant de se diviser, elle est très probablement congénitale, mais lorsqu'elle se ramifie avant de traverser le diaphragme elle peut être aussi bien congénitale, que l'hypertrophie acquise des branches de division de la diaphragmatique inférieure, qui, à la faveur d'une symphyse pleurale secondaire à la broncho-pneumopathie, ont envahi le tissu pulmonaire malade.

L'examen histologique de la pièce opératoire permettra parfois de trancher le problème puisque, une fois sur deux environ, on constate dans la paroi de l'artère anormale une prédominance de fibres élastiques, c'est-à-dire une structure analogue à celle de l'artère pulmonaire, qui signe sa nature congénitale.

../.

Sa nature congénitale ayant été admise sur des critères essentiellement chimiques - pas de tuberculose ni de suppuration pulmonaire ayant pu créer la cavité kystique du lobe inférieur droit - un second problème se pose, pour le cas dont nous avons rapporté l'observation dans quelle rubrique doit-on classer cette malformation congénitale ? Elle fut étiquetée séquestration mais l'anomalie broncho-pulmonaire ne répond pas à la définition d'une séquestration puisqu'elle communique avec l'arbre bronchique. Certes, un certain nombre de publications mentionnent la communication avec l'arbre bronchique du tissu "séquestré" mais cette communication est alors toujours mise sur le compte d'une fistulisation de la cavité séquestrée consécutive à une infection de cette cavité ou du parenchyme voisin.

Le rôle de l'infection dans l'apparition de cette communication ne peut être mis en doute dans les cas où la séquestration se traduit par des signes d'infection bronchique ou pulmonaire.

Une observation publiée par Truffer en 1969 l'illustre bien : il s'agissait d'un homme de 26 ans chez qui, à la suite d'une broncho-pneumonie, la radiographie thoracique montrait une image kystique de la base pulmonaire gauche, la bronchographie ne montrant pas de réplétion du kyste par le lipiodol. Cinq ans plus tard, après une seconde broncho-pneumonie, le lipiodol remplit la cavité kystique. L'intervention chirurgicale confirma le diagnostic de séquestration en montrant une artère anormale venue de l'aorte thoracique et rejoignant le segment séquestré qui ne reçoit par ailleurs aucune ramification de l'artère pulmonaire.

Mais notre malade :

- n'a jamais eu de signe d'infection respiratoire;
- d'autre part, l'examen bronchographique et anatomo-pathologique montre que ce sont les bronches segmentaires elles-mêmes (externe, antérieure, et certaines branches de la segmentaire interne) qui débouchent directement dans la cavité, et non un trajet fistuleux.

../.

On peut donc affirmer que cette cavité a toujours communiqué avec les bronches. Il ne s'agit plus alors d'une séquestration mais d'un kyste bronchogénique.

Les anomalies de la vascularisation pulmonaire ne répondent pas non plus exactement à la définition d'une séquestration. En effet, si l'artère systémique anormale que nous avons observée peut être considérée comme une artère typique de séquestration, il n'y a pas d'absence anatomique des branches de l'artère pulmonaire au niveau du territoire anormal puisque l'angiographie sélective du tronc coeliaque montre une anastomose, à cet endroit, entre l'artère systémique et des branches de l'artère pulmonaire qui sont d'ailleurs d'un assez gros calibre. Une telle anastomose ne s'observe pas dans les formes typiques, où le retour "veineux" se fait par les veines pulmonaires ou bien par une veine anormale satellite de l'artère anormale. Cependant, elle est mentionnée dans environ 10 % des observations publiées sous le nom de séquestration. Elle ne doit pas, à notre avis, faire rejeter le diagnostic car, s'il n'y a pas de séquestration artérielle pulmonaire au point de vue anatomique, celle-ci existe sur le plan fonctionnel puisque le tissu pulmonaire anormal reçoit du sang aortique et non du sang artériel pulmonaire; avec cette différence qu'il existe alors un shunt gauche-droit dont les conséquences cardiaques peuvent être différentes de celles du shunt gauche-gauche observé quand il n'y a pas d'anastomose avec l'artère pulmonair

Enfin, une troisième particularité de notre observation réside dans le fait que la cavité anormale occupe trois segments de la pyramide basale et que s'y abouchent deux bronches segmentaires et certaines branches d'une troisième - ce qui ne répond pas à la forme typique de Pryce où la séquestration correspond soit à un lobe soit à un segment.

Ici, la masse séquestrée est à cheval sur plusieurs segments sans pour autant occuper un lobe entier.

../.

Au total, la malformation présentée par notre malade :

- est très certainement d'origine congénitale;
- peut être assimilée à un kyste bronchogénique pour ce qui est de l'anomalie broncho-pulmonaire;
- et comme une séquestration sur le plan de l'anomalie vasculaire.

C'est à notre avis d'une séquestration intra-lobaire de type Pryce qu'elle se rapproche le plus, d'autant que ses manifestations pathologiques et indications thérapeutiques sont identiques à celles des séquestrations typiques. Il nous a semblé logique de la ranger dans le cadre des séquestrations pulmonaires typiques.

Quant à la poche vasculaire du lobe moyen droit, dépistée sur l'aortographie rétrograde et confirmée par l'examen anatomique de la pièce opératoire, il s'agit d'une malformation distincte de celle du lobe inférieur puisqu'elle est uniquement vasculaire et que le parenchyme qui l'entoure est normal; mais elle reçoit du sang de la même artère systémique comme l'a montré le cathétérisme sélectif du tronc coeliaque, et elle se draine aussi dans l'artère pulmonaire. Elle est très probablement congénitale.

Si elle était isolée, il s'agirait d'une séquestration du type I de Pryce puisque l'artère systémique anormale vascularise ici un territoire pulmonaire normalement ventilé, avec cette particularité qu'il n'y a pas d'absence anatomique de l'artère pulmonaire dans ce territoire puisque le sang de cette région se draine dans l'artère pulmonaire.

L'association des deux anomalies du lobe moyen et du lobe inférieur se rapproche donc d'une séquestration du type II de Pryce (où l'artère systémique anormale vascularise à la fois un territoire pulmonaire séquestré sur le plan bronchique et un territoire normalement ventilé). Elle s'en distingue par plusieurs particularités anatomiques, c'est pourquoi nous l'avons classée dans les formes atypiques.

PHYSIO-PATHOLOGIE

Au moment de discuter l'indication chirurgicale, il est important de savoir à quels troubles exposent les séquestrations pulmonaires. Ces troubles sont de quatre types :

- les hémoptysies
- l'infection
- le retentissement sur la fonction respiratoire
- le retentissement sur la fonction circulatoire.

I. Les Hémoptysies : elles ne sont pas très fréquentes puisqu'on les observe dans 10% des cas mais elles doivent retenir l'attention par leur caractère imprévisible et parfois dramatique.

Nous avons vu que pour notre malade, la seule traduction clinique de sa maladie fut la survenue, totalement inopinée, de deux hémoptysies dont une de grande abondance puisqu'elle a entraîné une chute du taux des globules rouges à 2.730.000 /mm3
Hertzog signale dans sa série de 35 séquestrations 4 hémoptysies dont deux dramatiques ; Jaubert de Beaujeu 1 hémorragie intra-kystique avec hémothorax par rupture lors d'une séquestration extra lobaire (il n'y a pas eu d'hémoptysie car la cavité ne communiquait pas avec les bronches, mais le mécanisme de l'hémorragie et ses conséquences circulatoires sont les mêmes). Des hémoptysies mortelles auraient même été signalées par Wachs. La survenue d'hémoptysies s'explique parfaitement du fait qu'il existe dans le territoire séquestré des vaisseaux d'origine systémique contenant donc du sang sous forte pression et irriguant des structures faites pour

recevoir du sang artériel pulmonaire donc sous faible pression. Comme l'artère anormale a, une fois sur deux, une structure plus proche de celle d'une artère pulmonaire (prédominance de fibres élastiques dans la paroi/ que d'une artère systémique (musculaires) on imagine facilement qu'elle supporte mal une pression transmurale élevée ; d'autre part l'hémostase spontanée est moins bonne.

Il faut donc insister sur le danger que représentent pour la vie du malade ces hémoptysies , dont la survenue est totalement imprévisible et qui peuvent être de grande abondance.

II. Le second type d'incident fréquemment observé est l'infection, plus souvent bronchique que parenchymateuse, du poumon voisin de la Séquestration, s'expliquant par les troubles mécaniques engendrés par la présence de cette masse anormale.

Si, de plus, la Séquestration communique avec les bronches, elle constitue, comme toute cavité anormale, un point d'appel pour l'infection, donnant un tableau d'abcès du poumon après la vomique. Cependant, si l'on se réfère à la littérature, cette éventualité est nettement moins fréquente que les accidents infectieux du parenchyme voisin.

III. Retentissement sur la fonction respiratoire.

Dans notre observation existait un déficit modéré de la fonction d'hématose du poumon droit (10 à 15%) sans que des gaz

du sang artériel soient modifiés d'une façon significative.

Bien peu de publications mentionnent cet examen dans le bilan d'une Séquestration.

Goury rapporte un cas de lobe inférieur droit polykystique avec syndrome obstructif et restrictif s'aggravant au fil des ans chez un malade souffrant d'une bronchorrhée chronique avec épisodes de surinfection : la gazométrie artérielle au repos montant une Pa or = 74 et une Pacor = 45. Mais ces troubles de l'hématose étaient peut-être dus plus à l'infection qu'à l'anomalie anatomique en elle-même.

Les cas publiés comportant cet examen sont trop peu nombreux pour qu'on puisse en tirer des conclusions, mais on peut raisonnablement supposer qu'il existe un syndrome restrictif fonction du volume de la Séquestration - quand au freinage bronchique parfois observé il semble dû plus à l'infection bronchique qu'à une compression parla Séquestration du parenchyme voisin.

Ces troubles restant toujours modérés et ce n'est pas dans un tableau de grande insuffisance respiratoire ni de coeur pulmonaire chronique que les malades sont hospitalisés, que la séquestration communique ou non avec l'arbre bronchique n'a d'ailleurs pas d'influence sur l'hématose puisque la cavité n'est de toutes façons pas fonctionnelle, étant vascularisée par du sangdéjà artérialisé et bordée par un épithélium qui n'est pas de type alvéolaire. La Séquestration n'introduit pas non plus de shunt droit-gauche pouvant désaturer le sang artériel puisque le

territoire anormal ne reçoit pas de sang artériel pulmonaire, il peut cependant exister un trouble du rapport ventilation -perfusion dans la mesure où le parenchyme voisin de la Séquestration est hypoventilé du fait d'une infection bronchique et reste perfusé par du sang artériel pulmonaire.

La seule conséquence directe de l'anomalie anatomique est donc une réduction de la surface de diffusion alvéolo-capillaire, réduction qui est très généralement insuffisante à entraîner une désaturation du sang artériel, du moins au repos.

IV. Retentissement sur la fonctioncirculatoire.

Le trouble circulatoire engendré est variable selon que le retour "veineux" se fait.

- pour les veines pulmonaires du côté de la Séquestration (le plus souvent) réalisant un shunt gauche-gauche.
- ou bien par une veine systémique anormale aboutissant à la veine cave ou azyos, ou par anastomose avec l'artère pulmonaire, réalisant alors un shunt gauche-droit.

Dans le premier cas, au débit normal du ventricule gauche s'ajoute le début du shunt gauche-gauche, il y a donc augmentation de travail du ventricule gauche. Celle-ci pourrait faire craindre la survenue d'une surcharge volumétrique puis d'une insuffisance ventriculaire gauche, or très peu de publications signalent ce fait.

Dansla seconde éventualité, où il existe un shunt gauche-droit non seulement le débit cardiaque est augmenté (ou le débit du ventricule gauche seul dans le cas de retour veineux par l'artère pulmonaire), mais encore le lit vasculaire pulmonaire fonctionnel, c'est-à-dire où la circulation se fait dans le sens normal reçoit en plus du débit normal le débit du shunt. Normalement ce lit vasculaire est capable de recevoir un débit nettement augmenté (2 à 3 fois le débit normal) sand augmentation de pression mais on conçoit que l'ors d'une sequestration les troubles de ventilation éventuelle du parenchyme voisin puissent entraîner une vaso - constriction artériolaire pulmonaire diminuant la possibilité d'adaptation de ce lit vasculaire d'une augmentation de débit.

En fait, ces considérations théoriques ne semblent pas s'appliquer puisque sur une centaine d'observations publiées nous n'avons vu que deux fois signalés des troubles cardiaques attribuables au shunt-Vannier dans une observation de shunt gauche-droit analogue au nôtre signale à l'électrocardiogramme une surcharge volumétrique du ventricule gauche.

- Truffier un gros coeur dans une Séquestration avec drainage veineux droit du poumon droit (le coeur a diminué de volume après ligature des artères aberrantes allant à la séquestration).

Cité par Choffot dans l'E.M.U. - LE BRIGAND a publié

deux observations de Séquestration avec cyanose et hyppocratisme digital, souffle systolique et thrill dans la région précardiale : ce tableau de pseudo cardiopathie s'est effacé après l'exérèse chirurgicale.

Finalement on reste étonné de la rareté du retentissement cardiaque de cette anomalie vasculaire. Une étude systématique du débit du shunt et des pressions dans les cavités cardiaques droites et l'artère pulmonaire apporterait des précisions intéressantes sur cette question. Malheureusement cet examen n'est que très rarement fait.Dans notre observation les pressions artérielles pulmonaires n'étaient que peu augmentées, mais le débit du shunt était faible.

Dans une observation de Vannier, bien que le débit du shunt ait été estimé à 60 à 100% les pressions artérielles pulmonaires étaient sensiblement normales - 12 mmhg.

Le cathétérisme a de plus l'intérêt de prouver l'existence d'unshunt gauche-droit quand il met en évidence une augmentation de la saturation oxygénée du sang dans la branche artétielle pulmonaire correspondant au territoire séquestré.

THERAPEUTIQUE

L'ensemble des auteurs est d'accord sur le fait que toute Séquestration diagnostiquée doit faire l'objet d'une ablation du territoire pulmonaire sequestré après ligature de l'artère systémique anormale.

En effet, si certaines séquestrations restent symptomatiques toute la vie, si dans certains cas particuliers le chirurgien a préféré s'en tenir à une section -ligature de l'artère anormale comme dans certains cas publiés par Truffer chez des enfants et qui par la suite n'ont eu aucun trouble, il reste toujours le risque d'hémoptysie grave si aucun geste n'est fait, et d'infection de toutes façons, même après section ligature de l'artère anormale.

L'abaltion intéresse généralement le lobe où siège la séquestration, plus souvent qu'un segment, du fait des remaniements inflammatoires fréquents des segments voisins du territoire séquestré.

Mais le point important est la ligature première de l'artère anormale. En effet si on commence par la séparation du lobe des trois voisins on risque de sectionner cette artère d'où une hémorragie importante, et difficilement contrôlable puisque l'artère est souvent courte et se rétracte dans l'angle postéro-interne de l'hémithorax. Le risque de cet incident est bien connu et les chirurgiens commencent toujours l'intervention

par un repérage et une ligature de l'artère anormale.

Parcontre, une autre précaution importante, et dont nous n'avons pas trouvé d'exemple dans la littérature, est l'ouverture initiale de l'abdomen dans le cas où l'artère anormale, née de l'aorte abdominale, se divise en de multiples tranches avant de traverser le diaphragme, ce qui était le cas de notre malade. Si le chirurgien avait fait d'emblée une thoracotomie pour aller repérer l'artère anormale, il serait tombé sur un chevelu de petits vaisseaux passant de la coupole diaphragmatique droite à la base du poumon et leur ligature aurait été longue et malaisée.

Notre observation est à ce point de vue exemplaire et souligne l'intérêt capital de l'aortographie pré-opératoire de manière à repérer l'artère anormale, et à quel endroit on pourra la lier sans trop de difficultés.

CONCLUSIONS :

Nous avons étudié un cas de maladie broncho-pulmonaire congénitale associant des cavités aériennes anormales et des anomalies vasculaires complexes du poumon droit, cas qui s'apparente à une séquestration pulmonaire.

Cette observation soulève des problèmes qui sont de 4 ordres :

1. Diagnostique : Nous avons vu que l'élément fondamental et indispensable du diagnostic est fourni par l'aortographie. Le problème essentiel devant des troubles pulmonaires a priori banaux est de poser l'indication de cet examen, donc de soupçonner une anomalie de la vascularisation pulmonaire.

Les signes qui doivent y faire penser sont :

. La survenue des symptômes chez un sujet de moins de 25 ans.

. des hémoptysies dont l'abondance ou la répétition sont peu compatibles avec les clauses classiques.

. sur les radiographies le siège postéro-basal d'une image dont la morphologie se modifie dans le temps mais dont la topographie est immuable.

. enfin il faut se souvenir que la bronchographie lipiodolée ne fournit une image évocatrice que dans un cas sur deux.

II. Nosologique : le cas rapporté ne répond pas à la définition d'une séquestration telle qu'elle a été donnée par PRYCE. Parmi les broncho-pneumopathies congénitales c'est cependant de la séquestration qu'elle se rapproche le plus. Nous l'avons donc classé dans le cadre des séquestrations atypiques.

La revue de la littérature donne d'ailleurs à penser que parmi les observations publiées sous le titre de "séquestration" un bon nombre sont des formes atypiques. Cependant ces observations sont souvent insuffisamment détaillées pour que l'on puisse se faire une idée d'ensemble précise de ces formes atypiques.

Dans certains cas publiés, l'origine congénitale des anomalies décrites peut même prêter à discussion, lorsqu'on connaît l'importance des remaniements vasculaires induits par une lésion parenchymateuse.

III - Physiopathologique : Notre observation a l'avantage de comporter un cathétérisme qui a montré :

. une augmentation du contenu oxygéné du sang dans une artère pulmonaire, objectivant un retour "veineux" au moins partiel du territoire séquestré dans l'artère pulmonaire.

. et qui a permis de mesurer les pressions dans les cavités droites et l'artère pulmonaire, ainsi que de calculer le débit du shunt gauche-droit.

On peut regretter que peu de publications comportent cet examen dont les résultats apporteraient peut-être une réponse

au problème des conséquences cardiaques d'un shunt important.

IV. Thérapeutique : l'ensemble des auteurs est d'accord pour penser qu'une séquestration appelle la cure chirurgicale avec exérèse du tissu broncho-pulmonaire anormal après ligature du vaisseau né de l'aorte.

Dans l'observation que nous avons étudiée la division en multiples rameaux de l'artère anormale avant la traversée du diaphragme a donc conduit le chirurgien à effectuer dans un premier temps une laparotomie abdominale, permettant un abord et une section vasculaire en toute sécurité. Nous n'avons pas trouvé d'observation où une telle conduite ait eu lieu. Il nous semble que cette attitude mérite d'être discutée lorsque les rameaux vasculaires endothoraciques d'origine systémique sont multiples et font prévoir des difficultés d'hémostase.

Il faut donc souligner à nouveau en terminant l'intérêt d'une étude angiographique pré-opératoire détaillée.

Vu le Président de Thèse

signé : G. BROUET

Vu le doyen de la faculté

signé : F. DELBARRE

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur d'Académie
de PARIS

Signé : R. MALLET

BIBLIOGRAPHIE

1. JL. ACCARD, L. TOTY, A.PERSONNE, P. HERZOV

Etude d'une série de 55 séquestrations avec référence aux formes particulières.

Annales de Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire 1970, 9, (4) pp. 501-510.

2. CH. BACH, J.P. BINET, J.L. TEXIER, P. JOLY

Kystes bronchétiques du nourrisson et de l'enfant

Rev. Prat.1972, 22 n° 3 pp. 389 - 401

3. BARIETY, CHOUBRAL

Maladies de l'appareil respiratoire.

4. J. BENDEST, J. CAROU

L'hypervascularisation systématique acquise du poumon

J. Français méd. et chir.thor. XXIII n° 3 pp. 371 - 383

5. P. BOURGEOIS

Séquestrations pulmonaires.

Encyclopédie médicale. Flammarion.éd.

6. M. BROCARD, R. VANNIER, CH. GALLOUEDEC

Circulation à contre-courant dans l'artère pulmonaire de poumons non injectés à l'angiopneumographie par voie droite.

J. Fr.Méd et Chir.Thor. XXI n°3

7. H. BROCARD, R. VAMMIER, CH. GALLOUEDEC

La perfusion des artères pulmonaires par la circulation systémique au cours de certains processus pathologiques

J. Fr. Med. Chir. Thor. XXIII n° 3 pp. 303-307.

8. CH. CHOFFEL

Les séquestrations pulmonaires

Encyclopédie médico-chirurgicale.

9. L. CHEVROT, P. VIALLET, J.F. VIALLET, A.M. GEORGET

Techniques radiologiques d'exploration des malformations congénitales de l'appareil respiratoire.

Le poumon et le coeur - 1970 - XXVI n° 4 p. 347

10. J. CARON, J. BENNET, F. PINET, C. CARON-POITREAU

Les Séquestrations pulmonaires intra-lobaires

(20 observations)

Le Poumon et le coeur XXVI n° 4 pp. 423-443

11. CH. COURY, P. CONSTANTS

Les Séquestrations pulmonaires et les problèmes diagnostiques posés par la vascularisation systémique d'anomalies kystiques des lobes inférieurs (à propos de 5 cas)

Le Poumon et le Coeur 1970, XXVI n° 4 pp. 403-421

12. J. DELARUE

Les dispositifs de la circulation artérielle bronchique et leurs adaptations aux états pathologiques

J. Fr. Méd.Chir.Thor. XXIII, n° 3 pp. 211-254

13. CALLOUEDEC CH. VANNIER R. SAVIER CH. HUGUES P.
ERCCARD H.
Anomalies pulmonaires unilatérales complexes bronchiques, artérielles et veineuses, avec vascularisation systémique exclusive et retour sanguin par l'artère pulmonaire.
Bull. Mém. Soc.Méd. Hôp.Paris 1965, 116, pp. 593-612

14. GERBEAUX
Aspects chimiques et radiologiques des malformations congénitales pulmpnaires chez l'enfant
Le Poumon et le coeur XXVI n° 4 pp.367-383

15. JAIS (M.), CABROL (C.), FOUQUET (J.), DENIS (J.)
Sur 1 cas de bronchectasie kystique avec anomalies de la circulation pulmonaire.
J. Fr. Méd. et chir. thor. 1966, 20 pp. 799-810.

16. JAOUADOU FARID
Etude clinique et anatomo-pathologique de 30 séquestrations pulmonaires avec artères anormales nettement individualisées
Thèse Paris, 1968.

17. JAUBERT DE BEAUJEU, P. MOLLARD, A. CAMPO PAYS AA
Aspects particuliers des séquestrations pulmonaires
Annales de chir.thor.et cardio-vasc. 1970, 9 (4)
pp. 515 - 518

18. M. LATARJET
A propos de drainage veineux des Séquestrations pulmonaires.
Annales Chir. thor. cardio-vasc. 1970, 9 (4) pp.519-514.521

19. C. MACREZ

Anévrysmes artério-veineux du poumon

Encyclopédie médico-chirurgicale.

20. F. MACHIN, J. BRUN, J.C.KLAB

Apports systémiques anormaux sans séquestration pulmonaire authentique

Annales chir. thor-Cardio-Vasc. 1970, 9 (4), pp. 525 - 528.

21. MAILLARD, FAVEZ, ESSINGER, HESSLER, WINCKLE

Etude de la vascularisation d'unpoumon polykystique

Annales d'ORL (Paris) A.86 nº 6 p. 421

22. MERLIER M. A. ROCHAINZAMIR, A. ROJAS-MIRANDA. Ph. LEVASSEUR J.D. SULZER, J.M. VERLEY, J. LANGLOIS, J.P. BINET, H. LE BRIGAND

Aspects anatomo-cliniques des séquestrations pulmonaires

A propos de 46 observations.

Annales chir. thor. cardio-vasc. 1970 (4) pp. 511-514

23. CH.R. MOIGNETEAU, J.M. GUILLEMENT, G. AUGUSTI, A. REMBEAUX JL. MICHAUX, H. DUPON, E. CORNET

Aspects médicaux des séquestrations

A propos de 11 observations

Le Poumon et le coeur XXVI nº 4 pp. 393 - 402

24. PRYCE, SEGLOAS, BLAIR.

Intralobar Sequestration of the lung associated with an abnormal pulmonary artery.

Brit.J. Surg 1947 (35) pp. 18-29.

25. H. PEQUIGNOT

Précis de pathologie médicale.

26. F. SAEGESSER

Les séquestrations pulmonaires intra et extra-lobaires

Considérations chirurgicales.

Annales d'O.R.L. PARIS t.86 p.357

27. CH. SAVIER H. BROCARD

Apport de l'exploration hémodynamique dans les malformations congénitales pulmonaires.

Le Poumon et le Coeur XXVI, n° 4, 1970 pp. 357 - 365.

28. R. TRUFFER

Sequestration pulmonaire

Annales d'O.R.L. (Paris) t.86 pp. 349 - 356

29. R. VANNIER, CH. GALLOUEDEC, Ch.H. SAVIER, HL. DUREPAIRE, H. BROCARD

Vascularisation anormale d'origine systémique d'un poumon bronchectasique avec retour sanguin par l'artère pulmonaire.

Bull. Mémo Soc. Méd. Hôp Paris 1965 (116) pp. 581-592

30. R. VANNIER, P. COLVEZ, M. FELLOUS, H. BROCARD.

Circulation à contre-courant dans l'artère pulmonaire d'un poumon atteint de séquelles d'abcès à Friedlander

Bull? Mém. Soc.Méd hôp Paris 1966 (117) pp. 1111 - 1120.